

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВАТЕЛЕЙ**

*Электронагреватели жидкой среды.* Потенциальными потребителями электропроводонагревателей являются школы, больницы, поликлиники, лечебно-оздоровительные учреждения, спортивные сооружения, промышленные и сельскохозяйственные предприятия городов и поселков, бездефицитные в отношении электроэнергии и удаленные от источников централизованного тепла.

Области применения могут быть следующие.

1. Передвижные автоматизированные тепловые пункты с тепловой мощностью 250...400 кВт для теплоснабжения:

- жилых много- и одноэтажных домов в аварийных ситуациях;
- вновь строящихся зданий при отделке помещений;
- спортивных городков во время проведения соревнований;
- медицинских объектов при нарушении центрального теплоснабжения;
- временных карантинных медицинских городков.

2. Передвижные тепловые пункты мощностью 150...200 кВт для обеспечения горячей водой овощных и продуктовых рынков.

3. Передвижные тепловые пункты мощностью 150...200 кВт для гостиничных комплексов с повышенными требованиями к комфортности и гигиене при отключении горячей воды.

4. Передвижные тепловые пункты 25...50 кВт для горячего водоснабжения летне-спортивных лагерей, детских лагерей, санаториев, профилакториев, домов отдыха.

5. Передвижные тепловые пункты 10...15 кВт для горячего водоснабжения летних пунктов дойки коров, душевых и столовых.

6. Передвижные тепловые пункты мощностью 25...50 кВт для подогрева асфальтобитумных смесей при покрытии дорог и крыш зданий с обеспечением щадящих режимов нагрева с целью сохранения свойств и качества связующих в смесях.

Опыт создания электронагревателей трансформаторного типа выявил высокие энергетические характеристики и степень защиты от электропоражения устройств нагрева для отопления и горячего водоснабжения. Устройства способны конкурировать с традиционными ТЭНовыми и электродными нагревателями по ряду основных параметров таких, как удельный вес и габариты [1].

Эти преимущества усиливаются с ростом единичной мощности устройства. Так, электрический котел мощностью 48 кВт на напряжение 0,4 кВ в 2,5 раза компактнее электродного котла той же мощности.

Опыт эксплуатации свидетельствует о высокой эффективности электроотопления и горячего водоснабжения жилых, производственных и административных зданий с помощью электропроводонагревателей трансформаторного типа. При этом исключены повреждения устройств и ремонты между отопительными сезонами благодаря высокой надежности элементов, узлов и агрегата в целом. Прогнозируемая надежность теплогенератора трансформаторного типа сопоставима с надежностью обычного силового трансформатора со сроком службы 25 лет и более.

Предлагаемые к применению электронагревательные устройства трансформаторного типа пожаробезопасны в связи с отсутствием интенсивно нагретых частей: максимальная температура элементов нагревателя не превышает 130°C. При слу-

чайном разрушении устройства температура его частей значительно ниже температуры воспламенения большинства материалов, используемых для интерьера жилища, включая и дерево. Это делает возможным применение электронагревателя не только в жилых, но и производственных помещениях повышенной пожароопасности.

Нагрев резервуара-теплообменника происходит под действием значительных токов при относительно низком напряжении (не более 2 В). Это обстоятельство позволяет электрически не изолировать теплообменник от теплоносителя, что благоприятно сказывается на процессе теплопередачи, снижая его инерционность. Даже стандартные средства автоматического регулирования температуры позволяют осуществить "тонкое" управление температурным режимом, достаточно быстро реагировать на изменение климатических условий окружающей среды. Кроме того, простота регулирующей аппаратуры в условиях возможных перегревов обуславливается саморегулированием энергопотребления электронагревателя в связи с естественным снижением потребляемой мощности при увеличении температуры теплообменника.

*Электронагреватели газообразной среды.* Отечественные переносные отопительные электроприборы применяются в быту для дополнительного подогрева помещений. По способу теплоотдачи они представлены двумя типами: излучающие и конвекционные. К излучающим отопительным приборам относятся электрокамины, в которых нагревательные элементы в виде открытой или заключённой в кварцевую трубку спиралей с температурой 650...900°C устанавливаются в полусферических или параболических отражателях [2].

Электрокамины напольные и напольно-настенные предназначены для местного обогрева направленным тепловым излучением. Применение их наиболее эффективно в полуткрытых, постоянно проветриваемых или недостаточно утеплённых помещениях, где нагрев всего объёма воздуха труднореализуем или нецелесообразен.

К конвекционным электроприборам относятся электрорадиаторы и электроконвекторы, содержащие открытые электронагревательные элементы или ТЭНы (трубчатые электронагреватели) без видимого свечения, встраиваемые в перфорированный корпус. Принципиальные схемы конвекторов включают: 1) устройства с прямоточным движением воздуха; 2) устройства с двухсторонним входом и выходом воздуха. Вторая схема имеет преимущество в эстетическом и эксплуатационном отношении – не видна внутренняя полость конвектора с раскалёнными открытыми спиралями, меньше нагревается пол, затруднено случайное прикосновение к спирали, ожоги, электропоражение.

Тенденции развития парка электроприборов для отопления характеризуются созданием устройств с пониженным удельным энергопотреблением, повышенными потребительскими свойствами и комфортностью, пожаро- и электробезопасностью. Последнее обстоятельство, обусловленное конструктивным построением изделий на основе резистивных элементов, предопределяет класс защиты прибора от электропоражения "0" или с применением специальных изоляционных и нагревостойких материалов - "1", что несомненно увеличивает затраты на производство и эксплуатацию переносных электроотопительных приборов.

Актуальность проблемы энергосбережения, электро- и пожаробезопасности электроотопительных переносных приборов потребовала создания конструктивного исполнения прибора, предназначенного для дополнительного обогрева жилищ, производственных помещений, сельскохозяйственных ферм.

Прибор является электроконвектором панельного типа с воздушным наполнением, в котором электронагревателем является вторичная обмотка встроенного трансформатора, первичная обмотка которого подключена к напряжению сети с двойной изоляцией от корпуса (изоляция обмоточного провода и корпуса), а вторич-

ная совмещена с теплоизлучающей панелью, выполненной из электропроводящего материала.

Отличие свойств нового электроконвектора перед существующими обусловлено следующими факторами.

1. Значительно меньшая энергетическая напряженность теплового поля (в сотни раз по отношению к резистивным) исключает возникновение пожаров при аварийных ситуациях. Максимальная температура теплоизлучателя не превышает 85 °С, которая при случайном разрушении прибора существенно ниже даже температуры воспламенения дерева. Это делает возможным использование электроконвектора с индуктивным нагревателем в качестве элемента интерьера жилища и для установки в помещениях повышенной пожароопасности.

2. Нагрев излучающей панели происходит под действием индуцированных токов, величина которых достаточно велика при относительно низком напряжении. Последнее обстоятельство делает прибор совершенно безвредным при контакте с человеком и позволяет электрически не изолировать теплоизлучающую панель от окружающей среды, что одновременно благоприятно сказывается на процессе теплопередачи, снижая его инерционность.

3. Отсутствие интенсивно разогретых (выше 100 °С) элементов и узлов электроконвектора исключает влияние нагрева на структуру подогреваемого воздуха в связи с резким снижением интенсивности окислительных процессов и других сопутствующих явлений.

4. Электроконвектор с индуктивным нагревателем обладает высокой степенью надёжности функционирования, соизмеримой с надёжностью обычного силового трансформатора, определяемой в основном степенью старения изоляции обмоточного провода.

5. В экстремальных ситуациях в условиях возможных перегревов регулирующая аппаратура достаточно проста в связи с естественным снижением потребляемой мощности при увеличении температуры теплоизлучающей панели.

Высокая встраиваемость в интерьер помещения позволяет устанавливать электроконвектор в качестве настенных или потолочных панелей с любыми декоративными профилями и окраской. Прибор может быть вмонтирован в мебель или выполнен в виде отдельного элемента композиции интерьера жилища.

#### Список использованных источников

1. Чередниченко В.С., Хацевский К.В. Индукционные установки для нагрева и электрофизической обработки жидкостей // Индукционный нагрев. – №22. – 2012. – С. 47-48.

2. Хацевский К.В. Энергоэффективные технологии электронагрева жидкостей и газов [монография] / К.В. Хацевский, Т.В. Гоненко. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. – 176 с.